



12

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 94 07 733.9
- (51) Hauptklasse F16J 15/34
- (22) Anmeldetag 10.05.94
- (47) Eintragungstag 07.07.94
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 18.08.94
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Dichtungsanordnung
- (73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Feodor Burgmann Dichtungswerke GmbH & Co, 82515  
Wolfratshausen, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Schmidt, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 80803 München;  
Müller, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,  
82229 Seefeld
- Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

DE1499

# Dichtungsanordnung

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung zur Abdichtung einer Welle gegenüber einem Gehäuse gemäss Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Dichtungsanordnungen, bestehend aus einer Haupt- und einer Neben- oder Notdichtung, werden aus Sicherheitsgründen beim Betrieb von Anlagen, wie Pumpen, Rührwerken und dgl. mit toxischen oder umweltbelastenden Medien eingesetzt. Dabei gewährleistet die Nebendichtung, dass ein Austritt des Mediums an die Aussenumgebung auch dann vermieden wird, wenn sich Störungen an der Hauptdichtung einstellen oder diese gänzlich ausfallen sollte. Im Normalfall übernimmt die Hauptdichtung die Dichtfunktion und läuft die Nebendichtung lediglich mit. Es muss daher für verschleissminimierende Massnahmen an der Nebendichtung gesorgt werden. Zu diesem Zweck ist es bekannt (EP-B1-363 434), die Nebendichtung als Gleitringdichtung mit Trockenlaufeigenschaft auszubilden, indem in einer der Dichtflächen der zusammenwirkenden Gleitringe sog. "Spiralnuten" eingebracht sind, die ein Gas zwischen die Dichtflächen pumpen können, um diese unter Bildung eines Dichtspaltes in einen berührungslosen Abstand voneinander zu bringen. Bei der bekannten Anordnung sind die Nuten so angeordnet, dass sie das Gas einer zwischen der Haupt- und Nebendichtung vorgesehenen Dichtungskammer für die Dichtspaltbildung heranziehen. Diese Anordnung eignet sich

9407733

daher im wesentlichen nur zur Vermeidung von gasförmigen Leckagen an die Umgebung, da im Falle einer Flüssigkeit die Dichtspaltbildung durch besagte Nuten beeinträchtigt ist und zu hohe Leckverluste längs der Nebendichtung zu befürchten sind. Es wurde auch schon vorgeschlagen (EP-B1-297 381), die gasförderwirksamen "Spiralnuten" so anzuordnen, dass nicht das Gas in der Dichtungskammer, sondern die Umgebungsluft für die Dichtspaltbildung herangezogen wird. Vorteil dieser Anordnung ist, dass auch im Falle einer seitens der Dichtungskammer anstehenden Flüssigkeit weiterhin Luft zwischen die Dichtflächen gepumpt wird. Der dadurch gebildete Dichtspalt kann jedoch unter Umständen nicht ausreichen, um dem Leckagedruck der anstehenden Flüssigkeit in ausreichendem Masse einen Widerstand entgegenzusetzen. Ausserdem kann die Flüssigkeit bei der bekannten Anordnung keinen wirksamen Schmierfilm zwischen den Dichtflächen schaffen, so dass insbesondere bei in einem Störfall ggf. unzureichender Dichtspaltbildung seitens der gasförderwirksamen Nuten, wie es z.B. bei einem durch eine Störung im Bereich der Hauptdichtung erforderlich werdenden Abfahren einer Anlage der Fall sein kann, ein verschleissminimierender berührungsloser Lauf der Nebendichtung nicht gewährleistet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dichtungsanordnung der eingangs erwähnten Gattung zu schaffen, die wenigstens in Bezug auf die Nebendichtung für einen Einsatz sowohl für gasförmige als auch flüssige abdichtende Medien geeignet ist, indem sie in beiden Fällen sowohl eine ausreichende Notdichtwirkung als auch minimalen Verschleiss gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Danach ist insbesondere vorgesehen, dass

zusätzlich zu den gasförderwirksamen Nuten weitere an der betreffenden anderen äusseren Begrenzung der Dichtflächen der Nebendichtung ausmündende Nuten oder Ausnehmungen vorgesehen sind, welche wirksam sind, um eine Flüssigkeit zwischen die Dichtflächen einzuführen. Bei diesen Nuten oder Ausnehmungen kann es sich ebenfalls um Spiralnuten der vorerwähnten Art handeln (wird später noch näher ausgeführt). Vorzugsweise handelt es sich jedoch um im wesentlichen flüssigkeitswirksame Nuten oder Ausnehmungen mit einer maximalen Tiefe, die um ein Vielfaches grösser als die maximale Tiefe der gasförderwirksamen Nuten ist. In jedem Fall wird mit den erfindungsgemässen Massnahmen erreicht, dass einerseits ein berührungsloser Trockenlauf der Nebendichtung während des störungsfreien Betriebes einer Anlage vorliegt, während andererseits bei einem Ausfall der Hauptdichtung bei dann auftretenden Leckagen in die Dichtungskammer die Nebendichtung wirksam einen Austritt dieser Leckagen an die Umgebung verhindert und gleichzeitig ein verschleissminimierender Lauf der Nebendichtung gewährleistet ist. Insbesondere schaffen die flüssigkeitswirksamen Nuten oder Ausnehmungen einen ausreichenden Schmierfilm zwischen den Dichtflächen, wenn in die Dichtungskammer eine Flüssigkeit eingedrungen ist, so dass auch unter solchen Umständen, selbst bei einem Abfahren der Anlage, ein verschleissminimierender Betrieb gesichert ist. Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung kann ferner als weitere Sicherheitsmassnahme eine Einrichtung zur Überwachung des Druckes in der Dichtungskammer und zum Abschalten des Antriebs der Welle bei einem Über- bzw. Unterschreiten bestimmter Druckgrenzwerte in der Dichtungskammer vorgesehen sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsformen und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a in einer längsgeschnittenen Ansicht eine erfindungsgemäss aufgebaute Dichtungsanordnung mit einer Haupt- und Nebendichtung sowie einer Drucküberwachungseinrichtung,

Fig. 2a-c Detailansichten von verschiedenen Ausführungsformen der Dichtfläche eines der Gleitringe der Nebendichtung der Dichtungsanordnung nach Fig. 1.

In Fig. 1a betrifft das Bezugszeichen 1 eine Welle, die abgedichtet durch eine Dichtungsanordnung nach der Erfindung durch eine Bohrung in einem Gehäuse 2 geführt ist, um einen mit dem abzudichtenden Medium beaufschlagten produktseitigen Raum I gegenüber der Umgebungsraum III abzudichten. Die erfindungsgemässe Dichtungsanordnung umfasst eine mit dem allgemeinen Bezugszeichen A versehene Haupt- oder produktseitige Dichtung sowie eine Neben- oder Notdichtung, die das allgemeine Bezugszeichen B trägt. Die Haupt- und Nebendichtungen A, B begrenzen zwischen sich axial eine Dichtungskammer II im Gehäuse 2.

Obschon bei der in Fig. 1a gezeigten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Hauptdichtung A ebenso wie die Nebendichtung B als Gleitringdichtung ausgebildet ist, ist die Erfindung auf eine jederartige Ausbildung der Hauptdichtung A nicht beschränkt. Vielmehr kann als Hauptdichtung A jede geeignete Dichtungsart verwendet werden, insbesondere könnte die Hauptdichtung A als Spalttopfdichtung ausgebildet sein, wie es z.B. in der EP-B-0 297 381 beschrieben ist, so dass auf diese Druckschrift insofern Bezug genommen werden kann.

Die Hauptdichtung A gemäss der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst demzufolge einen drehfest mit der Welle 1 verbundenen Gleitring 3 sowie einen damit zusammenwirkenden, am Gehäuse 2 abgestützten stationären Gleitring 4. Die Gleitringe 3, 4 haben gegenüberliegende radiale Dichtflächen 5, die bei Stillstand der Welle 1 in Eingriff miteinander stehen, indem die Gleitringe 3, 4 durch die Kraft einer auf den mit der Welle 1 drehenden Gleitring 3 wirkenden Vorspannfeder 7 axial gegeneinander vorgespannt sind. Der Gleitring 3 ist demzufolge axial beweglich in einer mit der Welle 1 verbundenen Mitnehmeranordnung 6 gehalten. Als geeignete Dichtungselemente in Gestalt von O-Ringen 8, 9 sind vorgesehen, um die Gleitringe 3, 4 gegenüber der Welle 1 bzw. gegeneinander abzdichten. Auch ist vorgesehen, dass die Gleitringe 3, 4 gegeneinander abgedichtet werden können.

Entsprechend der Art des abzudichtenden Mediums im Raum I können in einer der Dichtflächen 5 der Gleitringe 3, 4 Ausnehmungen oder Nuten vorgesehen sein, die bewirken, dass das abzudichtende Medium zwischen die Dichtflächen 5 geführt wird oder gepumpt wird, um dazwischen bei Betrieb einen Druck aufzubauen, der einen Dichtspalt schafft, so dass die Dichtflächen 5 der Gleitringe 3, 4 bei Betrieb ausser Berührung miteinander gelangen. Gleichzeitig wird durch den Dichtspalt der produktseitige Raum I gegenüber der Dichtungskammer II bis auf minimale Leckagen wirksam abgedichtet. Je nach Art des abzudichtenden Mediums im Raum I kann es sich bei den in einer der Dichtflächen 5 der Gleitringe 3, 4 vorgesehenen Strukturen um förderwirksame Nuten oder um Ausnehmungen handeln, die geeignet sind, ein Gas oder eine Flüssigkeit wirksam in den Bereich zwischen den Dichtflächen 5 der Gleitringe 3, 4 einzuführen. Im übrigen ist der Aufbau einer derartigen Gleitringdichtung dem Fachmann grundsätzlich bekannt, so dass auf weitere Details hier nicht eingegangen werden braucht.

Die Neben- oder Notdichtung B der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung ist grundsätzlich ähnlich wie die Hauptdichtung A ausgebildet, indem sie wie diese ein Paar zusammenwirkende Gleitringe 10, 11 umfasst. Einer 10 der Gleitringe ist drehfest gegenüber der Welle 1 gehalten und der andere Gleitring 11 stationär am Gehäuse 2 abgestützt. Die Gleitringe 10, 11 sind durch eine Vorspannfeder 14 axial gegeneinander in Richtung aufeinander vorgespannt, so dass ihre radialen Dichtflächen 12 bei Stillstand der Welle 1 in Berührung miteinander stehen. Eine Mitnehmeranordnung 13 ähnlich der Mitnehmeranordnung 6 der Hauptdichtung A ist vorgesehen, um den Gleitring 10 axial beweglich gegenüber der Welle 1 zu halten. O-Ringe 15, 16 dienen zur Abdichtung des Gleitringes 10 gegenüber der Welle 1 bzw. des Gleitringes 11 gegenüber dem Gehäuse 2.

Aufgabe der Nebendichtung B ist es, das Innere der Dichtungskammer II gegenüber dem Aussenraum III abzudichten. Demzufolge handelt es sich um eine Dichtung unter normalen Betriebsbedingungen, bei denen ausser gewissen Leckagen an der Hauptdichtung A in die Dichtungskammer II kein Medium, insbesondere kein flüssiges Medium, aus dem Raum I hineingelangt, im allgemeinen um einen berührungslosen Trockenlauf der Nebendichtung B. Zu diesem Zweck sind in wenigstens einer der Dichtflächen 12 der Gleitringe 10, 11, vorzugsweise in der Dichtfläche 12 des rotierenden Gleitringes 10, Strukturen vorgesehen, um bei Drehung der Welle 1 die Dichtflächen 12 gegen die Kraft der Vorspannfeder 14 in Abstand voneinander zu bewegen.

Gemeinsames Merkmal sämtlicher in Fig. 2a-2c gezeigten Ausführungsformen ist daher, dass gasförderwirksame Nuten 24, 27, 29 in einer der Dichtflächen 12 vorgesehen sind, die es ermöglichen bei Betrieb der Welle 1 ein Gas zwischen die

Dichtflächen 12 der Gleitringe 10, 11 zu pumpen, um einen einen berührungslosen Trockenlauf schaffenden Dichtspalt zu bilden.

Bei den gasförderwirksamen Nuten 24, 27, 29 handelt es sich um flache Aussparungen mit einer Tiefe im  $\mu\text{m}$ -Bereich, die sich ausgehend von einer äusseren umfänglichen Begrenzung bis zu einer Zwischenstelle der radialen Abmessung der Dichtfläche 12 erstrecken und an der Zwischenstelle in diese auslaufen können. Obschon besondere Ausbildungen von gasförderwirksamen Nuten 24, 27, 29 für die vorliegende Erfindung verwendet werden können, handelt es sich vorzugsweise um sog. "Spiralnuten", wie sie z.B. in Burgmann-Konstruktionsmappe 14 der Firma Feodor Burgmann Dichtungswerke GmbH, D-82502 Wolftratshausen, Ausgabe D14.1/10000 06.91-01, S. 57 näher beschrieben sind. Bezüglich weiterer Details kann daher auf diese Druckschrift Bezug genommen werden.

Bei der ersten Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 2a sind die gasförderwirksamen Nuten 24 längs der Dichtfläche 12 so verteilt, dass sie von deren äusseren, der Dichtungskammer II zugewandten Umfang ausgehen. Die gasförderwirksamen Nuten 24 sind dabei so ausgerichtet, dass ihre in Bezug auf die durch den Pfeil in Fig. 2a angedeutete Drehrichtung der Welle 1 nachteilende Kanten pflugscharartig in das Medium in der Dichtungskammer II eingreifen und dieses nach innen pumpen. Bei dieser Ausführungsform wird daher der Dichtspalt wenigstens teilweise durch das Medium gebildet, das sich in der Dichtungskammer II bei störungsfreiem Betrieb der Hauptdichtung A befindet.

Die Ausführungsformen nach Fig. 2b und 2c sehen demgegenüber vor, dass die gasförderwirksamen Nuten 27 bzw. 29 so

940733



angeordnet sind, dass sie von dem inneren, dem Aussenraum III zugewandten Umfang der Dichtfläche 12 ausgehen. Diese Nuten 27 bzw. 29 sind daher wirksam bezüglich eines Pumpens des im Aussenraum III befindlichen gasförmigen Mediums zwischen die Dichtflächen 12, wobei dem es sich im allgemeinen um Umgebungsluft handelt.

Erfindungsgemäss sind weiter bei sämtlichen vorgenannten Ausführungsformen Massnahmen vorgesehen, die es erlauben, dass ausser einem gasförmigen auch ein flüssiges Medium in den Bereich zwischen den Dichtflächen 12 in einer ausreichenden Menge gelangen kann, dass dadurch nicht nur ein ebenfalls sein berührungsloser Lauf der Nebendichtung B gewährleistet, sondern auch sichergestellt ist, dass das flüssige Medium nicht in den Aussenraum III gelangen kann.

Bei der Ausführungsform der Erfindung nach Fig 2a umfasst die Dichtfläche 12 zu diesem Zweck eine Anordnung von weiteren umfänglich verteilten Nuten 25, die ähnlich wie die Nuten 24 ebenfalls gasförderwirksame Nuten ausgebildet sein können und sich vom inneren, dem Aussenraum III zugewandten Umfang der Dichtfläche 12 ausgehend nach innen bis zu einer geeigneten zwischenliegenden Stelle der radialen Abmessung der Dichtfläche 12 erstrecken. Die gasförderwirksamen Nuten 25 leisten demzufolge bei Normalbetrieb einen Beitrag zum Zustandekommen des Dichtspaltes, indem sie ebenso wie die gasförderwirksamen Nuten 24 längs des äusseren Umfanges ein Gas in den Bereich zwischen den Dichtflächen 12 pumpen. Dabei ist jedoch die Strömungsrichtung des seitens der Nuten 25 gepumpten Gas entgegengesetzt zu der des Gases, welches durch die Nuten 24 am äusseren Umfang der Dichtfläche 12 gepumpt wird.

Im Rahmen der Erfindung wurde festgestellt, dass gasförderwirksamen Nuten wie die Nuten 24, 25 bei einem Lauf der Gleitringdichtung in einem flüssigen Medium ebenfalls einen Spalt zwischen den Dichtflächen 12 schaffen, der jedoch eine übermässige Breite annehmen kann. Daher wäre im Dammbereich der Dichtfläche eine ausreichende Abdichtung nicht mehr gewährleistet. Die Erfindung macht sich diesen Umstand zu Nutzen, indem seitens der gasförderwirksamen Nuten, welche von der betreffenden anderen umfänglichen Begrenzung der Dichtfläche 12 ausgehen, im wesentlichen lebenssolche Verhältnisse jedoch mit entgegengesetztem Fördersinn geschaffen werden, d.h. eine Flüssigkeit, die durch die gasförderwirksamen Nuten 24 am äusseren Umfang der Dichtfläche 12 in deren Dammbereich gepumpt worden ist, wird durch die gasförderwirksamen Nuten 25 am inneren Umfang abgefangen und zurück in Richtung auf die Dichtungskammer II gepumpt, so dass Leckagen an die Aussenumgebung III wirksam weitgehend vermieden werden können.

Bei der Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 2b sind längs des äusseren, der Dichtungskammer II zugewandten Umfangsbereiches der Dichtfläche 12 Nuten 26 vorgesehen, die aufgrund ihrer Ausbildung und Tiefe im wesentlichen nur für flüssige Medien förderwirksame Eigenschaft besitzen. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird daher der berührungslöse Trockenlauf der Nebendichtung B bei störungsfreiem Betrieb der Hauptdichtung A im wesentlichen nur durch die gasförderwirksamen Nuten 27 am inneren Umfang der Dichtfläche 12 erzielt, während die Nuten 26 am äusseren Umfang dafür sorgen, dass ein berührungloser Lauf der Nebendichtung B auch dann gewährleistet ist, wenn durch eine Störung oder einen Ausfall der Hauptdichtung A flüssiges Medium in die Dichtungskammer II gelangt ist.

10.05.94

Bei den flüssigkeitsförderwirksamen Nuten 26 kann es sich um irgendeine geeignete Ausbildung handeln. Insbesondere kann es sich um längliche, entgegengesetzt zur Drehrichtung der Welle 1 geneigte Nuten mit rechteck-, dreieck- oder kreissegmentförmigem, in Längsrichtung abnehmendem Querschnitt und einer maximalen Tiefe nahe dem äusseren Umfang der Dichtfläche 12 von z.B. 0,5 mm handeln. Andere geeignete nur-flüssigkeitwirksame Nutformen sind z.B. in der DE-U-8814442 beschrieben, auf die daher Bezug genommen werden kann. Darauf hinzuweisen ist ferner, dass die Förderrichtung der Nuten 26 entgegengesetzt zu der der gasförderwirksamen Nuten 27 am inneren Umfang der Dichtfläche 12 ist, so dass eine Leckage an Flüssigkeit, die in den Bereich der gasförderwirksamen Nuten 27 gelangt, zurück in Richtung auf die Dichtungskammer II gefördert wird.

Eine modifizierte Ausführungsform der in Verbindung mit Fig. 2b beschriebenen Ausführungsform ist in Fig. 2c gezeigt. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung sind Ausnehmungen 28 längs des äusseren, der Dichtungskammer II zuwandten Umfangsbereiches der Dichtfläche 12 vorgesehen. Diese Ausnehmungen 28 öffnen sich zur Dichtungskammer II und können kreissegmentförmige Aushöhlungen mit einer geeigneten Tiefe von z.B. 0,5 mm darstellen. Da sie praktisch keine Pumpwirkung haben, sind die Ausnehmungen 28 nur wirksam, um eine Flüssigkeit an den Bereich zwischen den Dichtflächen 12 der Gleitringe 10, 11 heranzuführen, um dazwischen einen ausreichenden Schmierfilm zu schaffen. Dieser Schmierfilm gewährleistet jedoch ebenfalls wie die Nuten mit Pumpwirkung einen berührungslosen Lauf der Nebendichtung B, wenn in die Dichtungskammer II bei einer Störung der Hauptdichtung A ein flüssiges Medium eingedrungen ist.

940733

Gemeinsames Merkmal der Ausführungsformen nach Fig. 2b und 2c ist, dass unter Normalbetrieb, d.h. störungsfreiem Betrieb der Hauptdichtung A ein berührungsloser, verschleissminimierender Trockenlauf der Nebendichtung B gewährleistet ist, indem mittels der gasförderwirksamen Nuten 27, 29 ein Umgebungsgas, z.B. Luft aus dem Raum III zwischen die Dichtflächen 12 gepumpt wird. Gleichzeitig wird hierdurch erreicht, dass eventuell in der Dichtungskammer II vorhandene toxische Gase nicht an die Aussenumgebung III gelangen können, da in Bezug auf eine Leckage dieser toxischen Gase längs des Dichtspaltes die gasförderwirksamen Nuten 27, 29 zurückfördernd wirken.

Im Störfall, d.h. bei Ausfall oder höherer Leckage längs der Hauptdichtung A, gelangen grössere Mengen an abzudichtendem Medium aus dem Raum I in die Dichtungskammer II und damit in den Bereich der Nebendichtung B. Handelt es sich bei dem abzudichtenden Medium um eine Flüssigkeit, so wird durch die vom äusseren Umfang der Dichtfläche 12 ausgehenden flüssigkeitswirksamen Nuten bzw. Ausnehmungen 26 bzw. 28 erreicht, dass die Flüssigkeit zwischen den Dichtflächen 12 keinen Dichtspalt oder einen ausreichend starken Schmierfilm bildet, so dass weiterhin ein berührungsloser Lauf der Nebendichtung B gewährleistet ist. Dabei werden in den Bereich der vom inneren Umfang der Dichtfläche 12 ausgehenden gasförderwirksamen Nuten 27, 29 gelangte Flüssigkeitsleckagen zurück in Richtung auf den äusseren Umfang der Dichtfläche 12 gepumpt. In Bezug auf die Pumpwirkung der gasförderwirksamen Nuten 27, 29 bei Flüssigkeiten liegen ähnliche Verhältnisse vor, wie sie in der Verbindung mit der Ausführungsform nach Fig. 2a beschrieben sind, so dass hierauf Bezug genommen werden kann.

Darauf hinzuweisen ist, dass anstelle der gasförderwirksamen Nuten 25 am inneren Umfang der Ausführungsform nach Fig. 2a auch flüssigkeitsförderwirksame Nuten ähnlich den Nuten 26 der Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 2b vorgesehen sein können. In diesem Fall würde bei Normalbetrieb der Hauptdichtung A der den berührungslosen Trockenlauf der Nebendichtung B schaffende Dichtspalt im wesentlichen nur durch die gasförderwirksamen Nuten 24 gebildet werden. Bei einem Eindringen von Flüssigkeit in die Dichtungskammer II werden die Leckagen längs der gasförderwirksamen Nuten 24 von den flüssigkeitsförderwirksamen Nuten 25 aufgefangen und zurück zur Dichtungskammer II gepumpt.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, kann die erfindungsgemässe Dichtungsanordnung ferner eine Einrichtung umfassen, mit der der Druck in der Dichtungskammer II überwacht werden kann, um einen frühzeitigen Hinweis auf eine Störung im Bereich der Hauptdichtung A bzw. der Nebendichtung B zu erhalten. Die Einrichtung umfasst eine Druckleitung 19, die einerseits mit einer im Gehäuse 2 vorgesehenen Verbindungsbohrung 18 zur Dichtungskammer II und andererseits mit dem Eingang einer Drossel 20 verbunden ist, deren Ausgang über eine Leitung 21 in eine Freie führt. An einer zwischenliegenden Stelle zwischen der Drossel 20 und der Verbindungsbohrung 18 zweigt von der Druckleitung 19 eine Abzweigleitung 22 ab, die zu einem Druckmess- oder -anzeigergerät 23 führt. Das Druckmess- oder -anzeigergerät 23 kann mit einer geeigneten, nicht gezeigten optischen oder akustischen Alarmeinrichtung und/oder einer Einrichtung gekoppelt sein, um bei Über- oder Unterschreiten bestimmter Druckgrenzwerte einen Alarm auszulösen oder automatisch den Antrieb der Welle 1 abzuschalten. Insbesondere kann mit diesen Massnahmen ein Druckanstieg in der Dichtungskammer II erfasst werden, der eintritt, wenn bei einem Ausfall der Hauptdichtung A grössere Leckagen an

abzudichtendem Medium aus dem Raum I in die Dichtungskammer II gelangen. Umgekehrt würde ein Ausfall der Nebendichtung B bedeuten, dass ein Abfall des Druckes in der Dichtungskammer gegenüber Normalbetrieb zu verzeichnen wäre. In beiden Fällen ist gewährleistet, dass schnellstmögliche Abhilfe erfolgen kann, um das Austreten grösserer Leckagen an den Aussenraum III zu vermeiden.

Die Dichtungskammer II ist mit einem Medium gefüllt, das einen Druck von ca. 10 bar aufweist. Dieser Druck ist durch eine Druckpumpe, die über einen Druckfühler mit einer Steuerung verbunden ist, aufrechterhalten. Im Falle eines Ausfalls der Dichtung B wird der Druck in der Dichtungskammer II durch die Druckpumpe aufrechterhalten, bis die Leckage behoben ist. Die Druckpumpe ist über einen Druckfühler mit einer Steuerung verbunden, die den Druck in der Dichtungskammer II überwacht. Im Falle eines Ausfalls der Dichtung B wird die Druckpumpe durch die Steuerung aktiviert, um den Druck in der Dichtungskammer II aufrechterhalten zu können. Die Druckpumpe ist über einen Druckfühler mit einer Steuerung verbunden, die den Druck in der Dichtungskammer II überwacht. Im Falle eines Ausfalls der Dichtung B wird die Druckpumpe durch die Steuerung aktiviert, um den Druck in der Dichtungskammer II aufrechterhalten zu können. Die Druckpumpe ist über einen Druckfühler mit einer Steuerung verbunden, die den Druck in der Dichtungskammer II überwacht. Im Falle eines Ausfalls der Dichtung B wird die Druckpumpe durch die Steuerung aktiviert, um den Druck in der Dichtungskammer II aufrechterhalten zu können.

Die Dichtungskammer II ist mit einem Medium gefüllt, das einen Druck von ca. 10 bar aufweist. Dieser Druck ist durch eine Druckpumpe, die über einen Druckfühler mit einer Steuerung verbunden ist, aufrechterhalten. Im Falle eines Ausfalls der Dichtung B wird der Druck in der Dichtungskammer II durch die Druckpumpe aufrechterhalten, bis die Leckage behoben ist. Die Druckpumpe ist über einen Druckfühler mit einer Steuerung verbunden, die den Druck in der Dichtungskammer II überwacht. Im Falle eines Ausfalls der Dichtung B wird die Druckpumpe durch die Steuerung aktiviert, um den Druck in der Dichtungskammer II aufrechterhalten zu können. Die Druckpumpe ist über einen Druckfühler mit einer Steuerung verbunden, die den Druck in der Dichtungskammer II überwacht. Im Falle eines Ausfalls der Dichtung B wird die Druckpumpe durch die Steuerung aktiviert, um den Druck in der Dichtungskammer II aufrechterhalten zu können.

10.05.94

# Ansprüche

1. Dichtungsanordnung zur Abdichtung einer Welle gegenüber einem Gehäuse, bestehend aus einer produktzugewandten Haupt- und einer produktabgewandten Nebendichtung, die zwischen sich eine Dichtungskammer begrenzen, wobei wenigstens die Nebendichtung eine trockenlauffähige Gleitringdichtung mit einem Paar axial gegeneinander vorgespannter Gleitringe umfasst, von denen einer drehfest mit der Welle und der andere undrehbar gegenüber dem Gehäuse gehalten ist und welche einander gegenüberliegende Dichtflächen aufweisen, zwischen denen im Betrieb ein Dichtspalt zur Abdichtung der Dichtungskammer gegenüber einem Aussenraum gebildet ist, indem in wenigstens einer der Dichtflächen in wenigstens einer Drehrichtung der Welle gasförderwirksame an einer der äusseren Begrenzungen der Dichtflächen ausmündende Nuten zum Einführen eines Gases zwischen die Dichtflächen vorgesehen sind, so dass die Gleitringe unter Schaffung des Dichtspaltes gegen die Vorspannkraft in Abstand voneinander bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu den gasförderwirksamen Nuten (24,27,29) weitere an der betreffenden anderen äusseren Begrenzung der Dichtflächen (12) ausmündende Nuten oder Ausnehmungen (25,26,28) vorgesehen sind, welche wirksam sind, um eine Flüssigkeit zwischen die Dichtflächen (12) der Gleitringe (10,11) der Nebendichtung (B) einzuführen.

2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gasförderwirksamen Nuten (24) so angeordnet sind, dass sie an der der Dichtungskammer (II) zugewandten äusseren Begrenzung der Dichtflächen (12) ausmünden.

9407733U1

10.05.94

3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gasförderwirksamen Nuten (27,29) so angeordnet sind, dass sie an der dem Aussenraum (III) zugewandten äusseren Begrenzung der Dichtflächen (12) ausmünden.
4. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nur gasförderwirksame Nuten vorgesehen sind, wobei erste derartige Nuten (24) so vorgesehen sind, dass sie an der Dichtungskammer (II), und zweite derartige Nuten (25), dass sie an der dem Aussenraum (III) zugewandten Begrenzung der Dichtflächen (12) ausmünden.
5. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die an den gegenüberliegenden Begrenzungen der Dichtflächen (12) ausmündenden gas- und flüssigkeitswirksamen Nuten oder Ausnehmungen (24-27) so ausgebildet und ausgerichtet sind, dass sie in der einen Drehrichtung der Welle (1) eine Förderung der Gase/Flüssigkeit in Richtung auf die jeweilige andere Begrenzung der Dichtflächen bewirken.
6. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die flüssigkeitswirksamen Nuten oder Ausnehmungen (26,28) eine maximale Tiefe haben, die um ein Vielfaches grösser als die maximale Tiefe der gasförderwirksamen Nuten (27,29) ist.
7. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptdichtung (A) eine Gleitringdichtung umfasst.
8. Dichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (18,19,22,23)

940733



1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

[illegible][illegible][illegible]

1. The first step is to identify the problem or goal. This involves understanding the current situation and what needs to be achieved.

940735

25.05.94

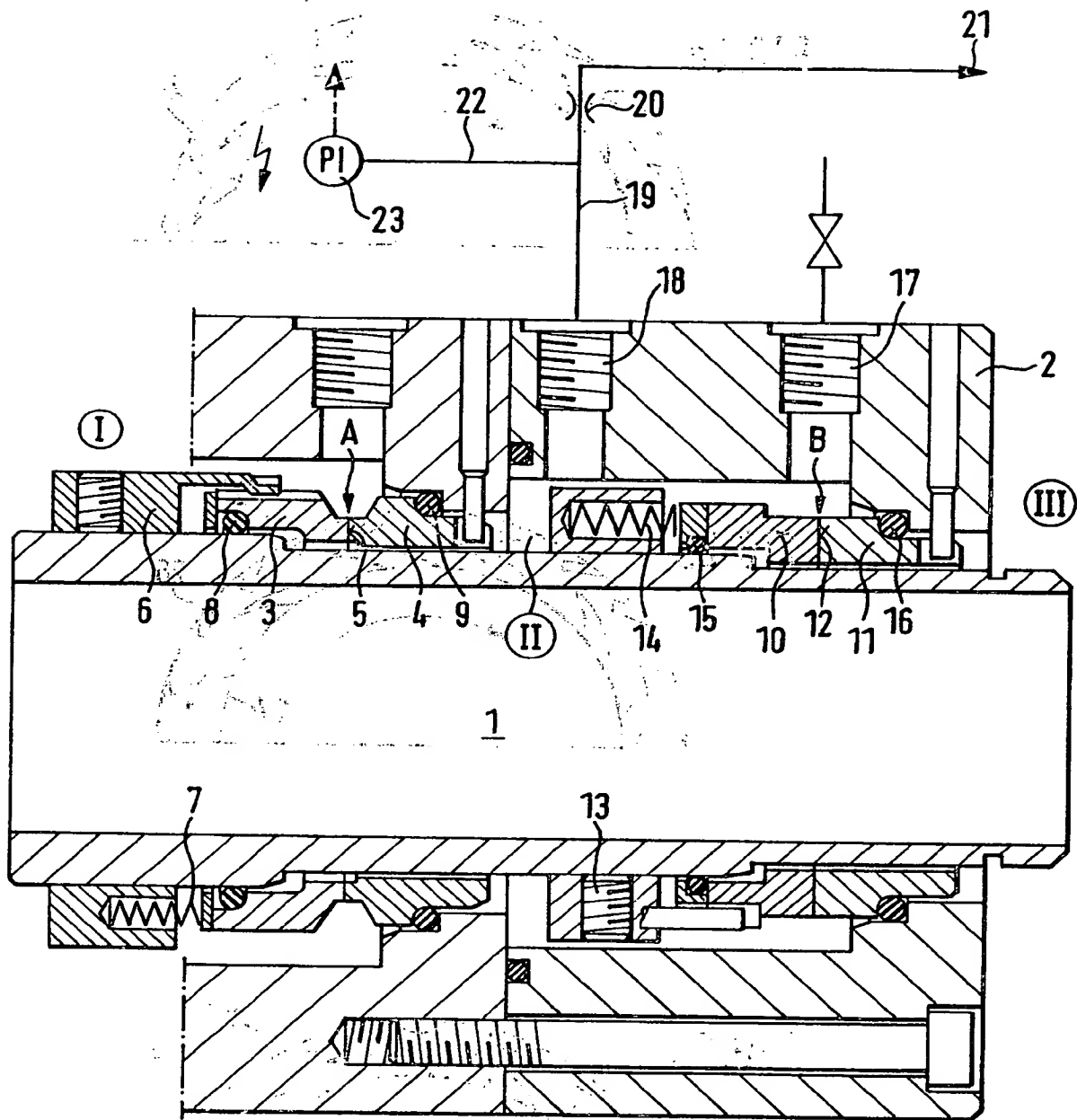


FIG. 1

9407733

25.05.94

FIG. 2a

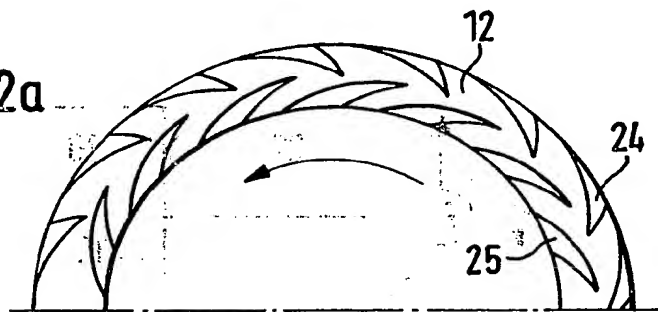
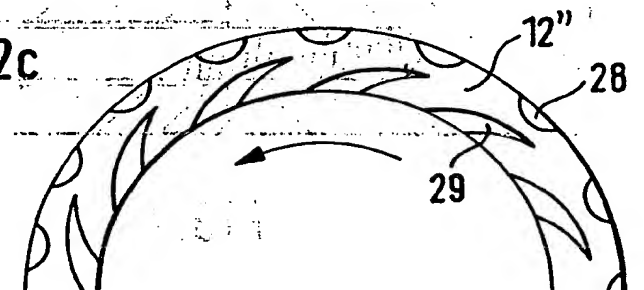


FIG. 2b



FIG. 2c



9407733

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**